SENSE
Sensors & Instruments
Rua Tuiuti, 1237 - CEP: 03081-000 - São Paulo
Tel.: 11 2145-0444 - Fax.: 11 2145-0404
vendas@sense.com.br - www.sense.com.br

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Drive Digital:
EKF - 16...H/24Vcc
EKF - 17...H/24Vcc

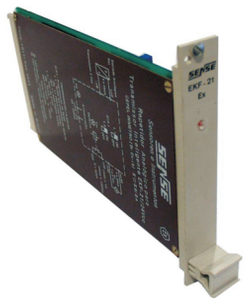
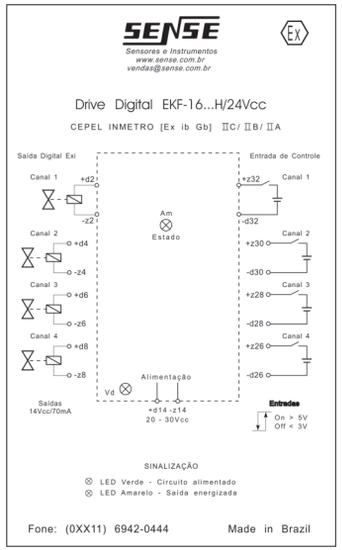


Fig. 1

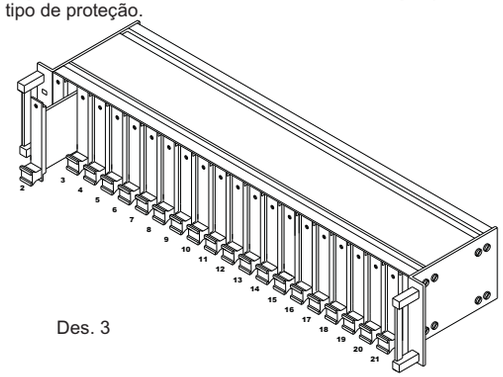
Função:
Os drives digitais são na realidade fontes de alimentação intrinsicamente seguras e podem alimentar quaisquer instrumentos e circuitos eletrônicos, desde que a potência elétrica consumida e amarzenada esteja abaixo dos valores que seguramente podem ser conectados os drives.

Diagrama de Conexões:



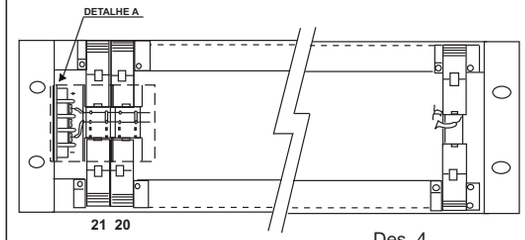
Des. 2

Subrack 19":
O subrack 19" é um alojamento para cartões eletrônicos que possibilita a rápida substituição devido ao emprego do sistema plug-in.
O subrack 19" da Sense modelo RKF, vem equipado com euroconectores tipo F femea próprio para acoplamento ao conector do cartão, tendo capacidade para 21 cartões o subrack vem montado em caixas de separação para as fiações Exi, conforme solicita a norma de instalação para este tipo de proteção.



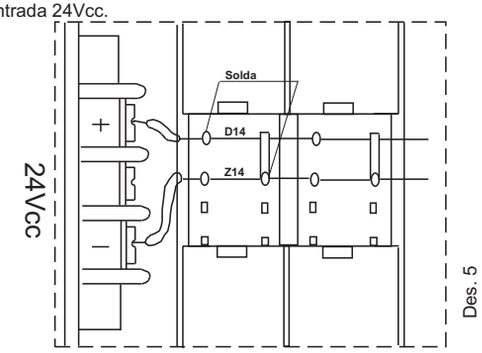
Des. 3

Bus de Alimentação:
Este termo é utilizado para denominar a conexão entre os terminais de alimentação de cada Euroconector montado no subrack.



Des. 4

Para facilitar a instalação o subrack normalmente é fornecido com um barramento que interliga todos os pinos de alimentação dos cartões (+d14 e -z14),e encaminhados a um borne de 2 terminais (localizados na lateral interna da extrutura do subrack) fornecendo um conector único para a entrada 24Vcc.



Des. 5

Fonte de Alimentação Externa:
Utiliza-se umafonte de alimentação externa ao subrack, geralmente uma fonte já existente que alimenta outros equipamentos, tais como: CP's SDCD, circuitos eletrônicos, etc, ou um sistema "no break" de corrente contínua 24Vcc. A fonte deve possuir tensão de 24Vcc 10% e não deve possuir ripple maior que 10%.
IMPORTANTE! As fontes chaveadas ou reguladas que alimentam elementos como: motores, contatores, solenóides, não devem ser utilizadas, pois estes elementos são geradores de transientes elétricos de alta amplitude e que podem vir a danificar os cartões.

Montagem do Cartão:
O repetidor digital EKF-16 deve ser montado em um subrack padrão 19", próprio para cartão eurocard 100x160mm.
Para fixar corretamente o repetidor no subrack siga os procedimentos abaixo:

Fig. 6

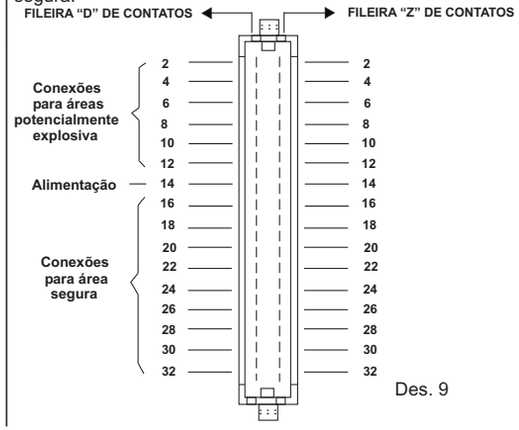
1º Encaixe o repetidor no trilho e empurre até encaixa-lo no conector localizado no fundo do subrack.

Fig. 7

2º Com uma chave de fenda adequada aperte os parafusos superior e inferior do cartão para que o mesmo fique bem fixado no subrack.

Fig. 8

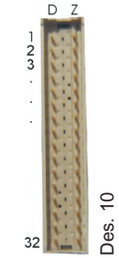
Euroconector:
Adota-se como padrão a divisão dos contatos do Euroconector em 2 grupos, um composto pelos contatos D2 a D12 e Z2 a Z12, destinados as conexões com a área classificada, os contatos D14 e Z14 destinam-se a alimentação dos cartões, e um grupo composto pelos contatos D16 a D32 e Z16 a Z32 destinados as conexões com a área segura.



Des. 9

Conexão:
O conversor EKF-16 utiliza 6 pinos do Euroconector, conforme descrito na tabela:

Pinos	Descrição
+d2	Saída Positiva
-z2	Saída Negativa
+d14	Alimentação CC
-z14	
d32	Entrada de Controle (+)
z32	Entrada de Controle (-)



Tab. 11

Consumo:
No dimensionamento da fonte de alimentação, deve-se considerar o consumo do cartão, conforme:

Tensão	Pinos	Consumo
24 Vcc	+d14 e -z14	55mA

Tab. 12

Preparação dos fios:

- para soldar os fios ao Euroconector, deve-se seguir o procedimento abaixo:
- decapar a ponta do cabinho por 5mm,
- estanhar a ponta do fio,
- utilizando um ferro de soldar de no máximo 50W estanhe o pino do conector onde o fio deverá ser soldado,
- coloque no cabinho um tubo termo contrátil de 2mm de diâmetro por 20mm de comprimento,
- agora encote o fio no conector e solde ao pino aquecendo-os com o ferro de soldar,
- verifique se a solda não está fria e se o fio esté bem preso puxando-o levemente,
- agora puxe o termocontrátil para proteger e isolar o fio, aquecendo com o soprador de ar quente até o o tubo plástico encolha aderindo ao fio.
- Para facilitar a identificação dos pinos, aconselhamos colocar nos fios anéis de identificação.

Fig. 13

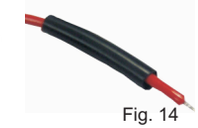


Fig. 14

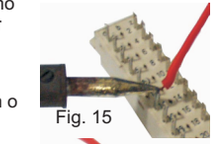


Fig. 15

Fig. 16

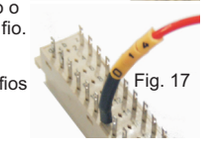


Fig. 17

CUIDADOS:
Não aquecer demasiadamente ou por muito tempo o conector, pois poderá danifica-lo permanentemente.

EA3000717- Rev.C - 05/15

Descrição de Funcionamento:

O instrumento possui um transformador isolador que transfere a tensão de alimentação para o circuito de saída, limitando a energia transferida para o elemento de campo a valores incapazes de provocar a detonação da atmosfera potencialmente explosiva.

O acionamento de carga é comandada através de uma entrada lógica de controle, que recebe um comando de um controlador lógico, contato, etc, determinando o acionamento da saída.

O circuito de saída é isolado galvanicamente da alimentação em corrente contínua do equipamento e a entrada lógica de controle é isolada opticamente da alimentação e da saída, tronando o instrumento totalmente desvinculado do demais equipamentos.

Circuito de Saída do Drive Digital:

Podemos citar como exemplo destes instrumentos:

- células de carga,
- Potênciometros,
- sinaleiros luminosos,
- sinaleiros sonoros,
- e até válvulas solenóides.

Fig. 18

Nota: todo equipamento de campo que pode armazenar energia por possuir capacitores ou indutores internos devem ser certificados e possuirem parâmetros compatíveis com os drives digitais.

A saída é a transistor e incorpora uma barreira de segurança intrinseca que limita a energia elétrica enviada ao circuito de campo.

Modelos 12Vcc:

A montagem modular permite que os cartões sejam fornecidos com 1,2,3 ou 4 canais, ou seja, os cartões podem possuir de um a 4 módulos, totalmente independentes, adequando-se desta forma as caracteristicas de cada projeto.

Modelos	Nº Canais	Saída
EKF - 161/24Vcc	1	14Vcc / 70mA
EKF - 162/24Vcc	2	
EKF - 163/24Vcc	3	
EKF - 164/24Vcc	4	

Tab. 19

Curva Característica:

Devido a barreira de segurança intrinseca instalada no circuito de saída, a tensão de saída varia de acordo com a corrente consumida.
Partindo de 15V (com a saída sem carga, em aberto) e chegando a 11V com a corrente máxima (~60mA).
Caso a corrente drenada seja superior, a tensão de saída diminui vertiginosamente, chegando até zero quando a carga R possui impedância menor do que 190 .

Des. 20

Compatibilidade com a carga de 12Vcc:

Na seleção da carga Exi, deve-se seguir rigorosamente os limites propostos pelo drive, sendo que o instrumento de campo deve operar com:

- Tensão de trabalho: 10 à 14V
- Corrente de consumo: <60mA

Nota: os valores acima não consideram a queda de tensão que pode ocorrer nos cabos, devendo o usuário verificar a compatibilidade de acordo com o comprimento utilizado.

Modelos 24Vcc:

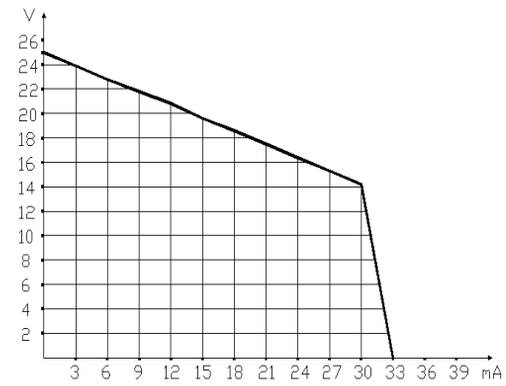
A montagem modular permite que os cartões sejam fornecidos com 1,2,3 ou 4 canais, ou seja, os cartões podem possuir de um a 4 módulos, totalmente independentes, adequando-se desta forma as caracteristicas de cada projeto.

Modelos	Nº Canais	Saída
EKF - 171/24Vcc	1	24Vcc / 70mA
EKF - 172/24Vcc	2	
EKF - 173/24Vcc	3	
EKF - 174/24Vcc	4	

Tab. 21

Curva Característica:

Devido a barreira de segurança intrinseca instalada no circuito de saída, a tensão de saída varia de acordo com a corrente consumida.
Partindo de 25V (com a saída sem carga, em aberto) e chegando a 11V com a corrente máxima (~30mA).
Caso a corrente drenada seja superior, a tensão de saída diminui vertiginosamente, chegando até zero quando a carga R possui impedância menor do que 473 .



Des. 22

Compatibilidade com a carga 24Vcc:

Na seleção da carga Exi, deve-se seguir rigorosamente os limites propostos pelo drive, sendo que o instrumento de campo deve operar com:

- Tensão de trabalho: 14 a 25V
- Corrente de consumo: <30mA

Nota: os valores acima não consideram a queda de tensão que pode ocorrer nos cabos, devendo o usuário verificar a compatibilidade de acordo com o comprimento utilizado.

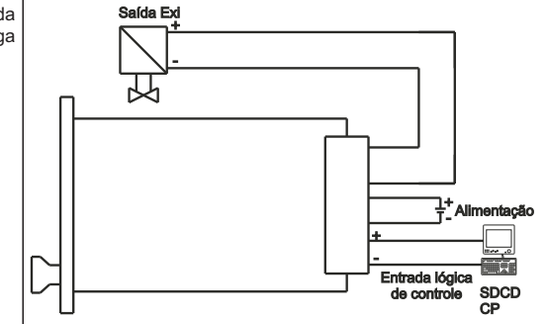
Entrada Lógica de Controle:

Sua função é comandar o acionamento do elemento de campo, sendo projetado de forma a consumir baixos níveis de energia.
Possibilita a conexão direta com cartões de saída de CP, sistemas digitais, e controladores em geral, solicitando, nestes casos, uma corrente menor que 1mA.

Integrando-se, de maneira mais simples e confiável, ao sistema de controle de processo.

Para o perfeito funcionamento desta entrada, é necessário que o sinal aplicado seja em onda quadrada, com nível “1" equivalente a uma tensão de 5 a 24Vcc.

Para o nível ”0" deve-se aplicar uma tensão de 0 a 3Vcc, sendo que o elemento de campo será acionado quando a entrada lógica estiver com nível “1" e o drive possuir tensão de alimentação.



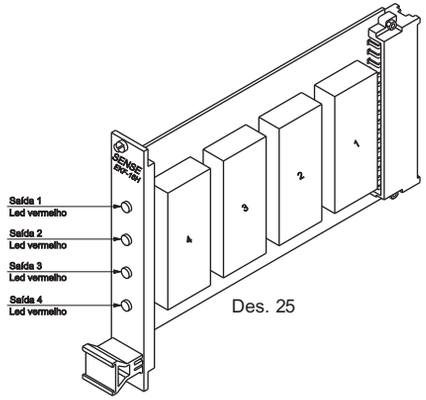
Leds de Sinalização:
O instrumento possui um led no painel frontal conforme ilustra a tabela abaixo:

Função dos Leds de Sinalização:
A tabela abaixo ilustra a função dos led do painel frontal:

Cor	Função
Saída (Vermelho)	Indica o estado da saída: Aceso: nivel lógico 1 Apagado: nivel lógico 0

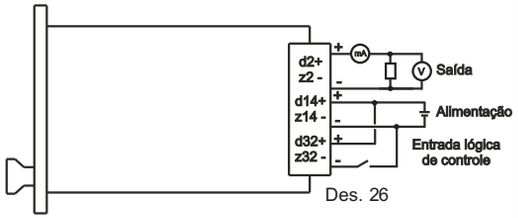
Tab. 24

Disposição dos Leds:
O desenho abaixo ilustra a disposição dos leds no painel frontal do cartão, mas lembramos que o número de leds existentes depende do número de canais do produto:



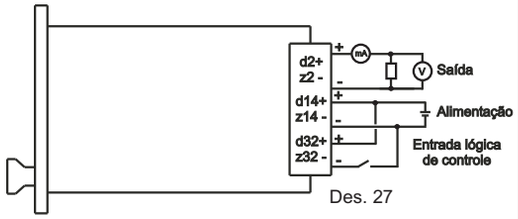
Des. 25

Teste de Funcionamento EKF-16..:
Para simular o teste de funcionamento, siga os procedimentos:
1- Conecte um voltímetro com escala de 20V na saída do drive, pinos +d2 -z2.
2- Conecte agora um resistor de 190 1W, como carga nesta mesma saída da unidade.
3- Insira um miliamperímetro com escala de 100mA, em série com o resistor de carga.
4- Alimente a unidade com a tensão nominal 24Vcc, nos pinos +d14 e -z14.
5- Conecte a entrada lógica de controle pinos d32 e z32 também na fonte de alimentação.
6- Verifique a tensão de saída que deve ser maior que 11V.
7- Observe a corrente indicada no miliamperímetro que deve ser maior do que 30mA.
8- Retire o resistor de carga e observe que a tensão de saída sobe para 15V.



Des. 26

Teste de Funcionamento EKF-17..:
Para simular o teste de funcionamento, siga os procedimentos:
1- Conecte um voltímetro com escala de 20V na saída do drive, pinos +d2 -z2.
2- Conecte agora um resistor de 473 1W, como carga na saída da unidade.
3- Insira um miliamperímetro com escala de 100mA, em série com o resistor de carga.
4- Alimente a unidade com a tensão nominal 24Vcc, nos pinos +d14 e -z14.
5- Conecte a entrada lógica de controle pinos d32 e z32 também na fonte de alimentação.
6- Verifique a tensão de saída que deve ser maior que 14V.
7- Observe a corrente indicada no miliamperímetro que deve ser maior do que 20mA.
8- Retire o resistor de carga e observe que a tensão de saída sobe para 25V.



Des. 27

Condições Especiais de Uso Seguro

Atenção

1) O número do Certificado de Conformidade é finalizado pela letra "X" para indicar as seguintes condições de uso seguro:

a) O Grau de Proteção IP20 ou superior, deve ser garantido pelo gabinete e/ou bastidor em que o equipamento trabalhará encaixado;

b) Os cartões EKF possuem cobrindo todo o lado da solda, uma placa isolante de fenolite com espessura de 1mm. Quando os cartões EKF ou qualquer outro cartão, que não possue tal placa, forem encaixados no mesmo bastidor, deve ser mantida uma guia de encaixa de cartões vazia entre os mesmos, para prover a distância de isolação necessária.

Tab. 28

Segurança Intrínseca:

Conceitos Básicos:
A segurança Intrínseca é dos tipos de proteção para instalação de equipamentos elétricos em atmosferas potencialmente explosivas encontradas nas indústrias químicas e petroquímicas.

Não sendo melhor e nem pior que os outros tipos de proteção, a segurança intrínseca é simplesmente mais adequada à instalação, devido a sua filosofia de concepção.

Princípios:
O princípio básico da segurança intrínseca apoia-se na manipulação e armazenagem de baixa energia, de forma que o circuito instalado na área classificada nunca possua energia suficiente (manipulada, armazenada ou convertida em calor) capaz de provocar a detonação da atmosfera potencialmente explosiva.

Em outros tipos de proteção, os princípios baseiam-se em evitar que a atmosfera explosiva entre em contato com a fonte de ignição dos equipamentos elétricos, o que se diferencia da segurança intrínseca, onde os equipamentos são projetados para atmosfera explosiva.

Visando aumentar a segurança, onde os equipamentos são projetados prevendo-se falhas (como conexões de tensões acima dos valores nominais) sem colocar em risco a instalação, que aliás trata-se de instalação elétrica comum sem a necessidade de utilizar cabos especiais ou eletrodutos metálicos com suas unidades seladoras.

Concepção:
A execução física de uma instalação intrinsecamente segura necessita de dois equipamentos:

Equipamento Intrinsecamente Seguro:
É o instrumento de campo (ex.: sensores de proximidade, transmissores de corrente, etc.) onde principalmente são controlados os elementos armazenadores de energia elétrica e efeito térmico.

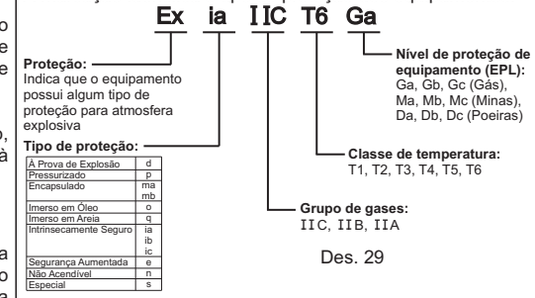
Equipamento Intrins. Seguro Associado:
É instalado fora da área classificada e tem como função básica limitar a energia elétrica no circuito de campo, exemplo: repetidores digitais e analógicos, drives analógicos e digitais como este.

Confiabilidade:
Como as instalações elétricas em atmosferas potencialmente explosivas provovacam riscos de vida humanas e patrimônios, todos os tipos de proteção estão sujeitos a serem projetados, construídos e utilizados conforme determinações das normas técnicas e atendendo as legislações de cada país.

Os produtos para atmosferas potencialmentes explosivas devem ser avaliados por laboratórios independentes que resultem na certificação do produto.

O orgão responsável pela certificação no Brasil é o Inmetro, que delegou sua emissão aos Escritórios de Certificação de Produtos (OCP), e credenciou o laboratório Cepel/Labex, que possui estrutura para ensaiar e aprovar equipamentos conforme as exigências das normas técnicas.

Marcação:
A marcação identifica o tipo de proteção dos equipamentos:


Ex ia IIC T6 Ga
Proteção:
Indica que o equipamento possui algum tipo de proteção para atmosfera explosiva
Tipo de proteção:
Nível de proteção de equipamento (EPL):
Ga, Gb, Gc (Gás),
Ma, Mb, Mc (Minas),
Da, Db, Dc (Poeiras)
Classe de temperatura:
T1, T2, T3, T4, T5, T6
Grupo de gases:
IIC, IIB, IIA

À Prova de Explosão	d
Pressurizado	p
Encapsulado	ma mb
Imerso em Óleo	o
Imerso em Areia	q
Intrinsecamente Seguro	ia ib ic
Segurança Aumentada	e
Não Acendível	n
Especial	s

Des. 29

Ex indica que o equipamento possui algum tipo de proteção para ser instalado em áreas classificadas.

i indica o tipo de proteção do equipamento:
d - à prova de explosão,
e - segurança aumentada,
p - pressurizado com gás inerte,
o, q, m - imerso: óleo, areia e resinado
i - segurança intrinseca,

Categ. a os equipamentos de segurança intrinseca desta categoriaa apresentam altos índices de segurança e parametros restritos, qualificando -os a operar em zonas de alto risco como na zona 0* (onde a atmosfera explosiva ocorre sempre ou por longos períodos).

Categ. b nesta categoria o equipamento pode operar somente na zona 1* (onde é provável que ocorra a atmosfera explosiva em condições normais de operação) e na zona 2* (onde a atmosfera explosiva ocorre por curtos períodos em condições anormais de operação), apresentando parametrização memos rígida, facilitando, assim, a interconexão dos equipamentos.

Categ. c os equipamentos classificados nesta categoria são avaliados sem considerar a condição de falha, podendo operar somente na zona 2* (onde a atmosfera explosiva ocorre por curtos períodos em condições anormais de operação).

T6 Indica a máxima temperatura de superfície desenvolvida pelo equipamento de campo, de acordo com a tabela ao lado, sempre deve ser menor do que a temperatura de ignição expontânea da mistura combustível da área.

Indice	Temp. °C
T1	450°C
T2	300°C
T3	200°C
T4	135°C
T5	100°C
T6	85°C

Tab. 30

Informações de Certificação:

O processo de certificação é coordenado pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia e Normalização Insdustrial) que utiliza a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para a elaboração das normas técnicas para os diversos tipos de proteção.

O processo de certificação é conduzido pelas OCPs (Organismos de Certificação de Produtos credênciado pelo Inmetro), que utilizam laboratórios aprovados para ensaios de tipo nos produtos e emitem o Certificado de Conformidade.

Para a segurança intrinseca o único laboratório credenciado até o momento, é o Labex no centro de laboratórios do Cepel no Rio de Janeiro, onde existem instalações e técnicos especializados para executar os diversos procedimentos solicitados pelas normas, até mesmo a realizar explosões controladas com gases representativos de cada família.

Certificado de Conformidade

A figura abaixo ilustra um certificado de conformidade emitido pelo OCP Cepel, após os teste e ensáios realizados no laboratório Cepel / Labex:

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Certificado de Conformidade

Fig. 31

Certificado CEPEL 95.0111X

Marcação:

Na marcação dos **Drivers Digitais modelos EKF-16../24Vcc e EKF-17../24Vcc,** deverão constar as seguintes informações:

CEPEL 95.0111X

Modelo	EKF-16/24Vcc		
Marcação	[Ex ib Gb] IIC/ IIB/ IIA		
Grupos	IIC	IIB	IIA
Lo	2,5mH	5mH	10mH
Co	514mH	1,9 F	5,5 F
Um= 250V	Uo= 17,3V	Io= 325mA	Po= 1,4W
Certificado de Conformidade pelo CEPEL 95.0111X			

Tab. 32

Conceito de Entidade:

O conceito de entidade é quem permite a conexão de equipamentos intrinsecamente seguros com seus respectivos equipamentos associados.
A tensão (ou corrente ou potência) que o equipamento intrinsecamente seguro pode receber e manter-se ainda intrinsecamente seguro deve ser maior ou igual a tensão (ou corrente ou potência) máxima fornecido pelo equipamento associado.
Adicionalmente, a máxima capacitância (e indutância) do equipamento intrinsecamente seguro, incluindo-se os parâmetros dos cabos de conexão, deve ser maior o ou igual a máxima capacitância (e indutância) que pode ser conctada com segurança ao equipamento associado.
Se estes critérios forem empregados, então a conexão pode ser implantada com total segurança, idependentemente do modelo e do fabricante dos equipamentos.

Parâmetros de Entidade:

Uo Ui

Io Ii

Po Pi

Lo Li + Lc

Co Ci + Cc

Ui, Ii, Pi: máxima tensão, corrente e potência suportada pelo instrumento de campo.

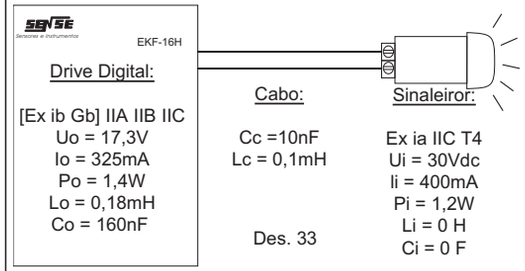
Lo, Co: máxima indutância e capacitância possível de se conectar a barreira.

Li, Ci: máxima indutância e capacitância interna do instrumento de campo.

Lc, Cc: valores de indutância e capacitância do cabo para o comprimento utilizado.

Aplicação da Entidade

Para exemplificar o conceito da entidade, vamos supor o exemplo da figura abaixo, onde temos um sensor Exi conectado a um repetidor digital com entrada Exi.
Os dados paramétricos dos equipamentos foram retirados dos respectivos certificados de conformidade do Inmetro / Cepel, e para o cabo o fabricante informou a capacitância e indutância por unidade de comprimento.



Des. 33

Uo < Ui	Uo = 17,3V < U i = 30V
Io < Ii	Io = 325mA < I i = 400mA
Po < Pi	Po = 1,5W < Pi= 1,2W
Co >Ci+Cc	Co = 160nF > Cc= 0 + 10 = 10nF
Lo >Li+Lc	Lo = 0,18mH > Lc = 0 + 0,1 = 0,1mH

Como todas inequações foram satisfeitas, concluimos que é perfeitamente segura a interconexão dos instrumentos.

Cablagem de Equipamentos SI:

A norma de instalação recomenda a separação dos circuitos de segurança intrinseca (SI) dos outros (NSI) evitando quecurto-circuito acidental dos cabos não elimine a barreira limitadora do circuito, colocando em risco a instalação

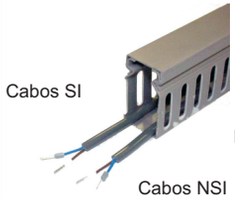
Requisitos de Construção:

- A rigidez dielétrica deve ser maior que 500Uef.
- O condutor deve possuir isolante de espessura: 0,2mm.
- Caso tenha blindagem, esta deve cobrir 60% superfície.
- Recomenda-se a utlização da cor azul para identificação dos circuitos em fios, cabos, bornes, canaletas e caixas.

Recomendação de Instalação:

Canaletas Separadas:

Os cabos SI podem ser separados dos cabos NSI, através de canaletas separadas, indicado para fiações internas de gabinetes e armários de barreiras.



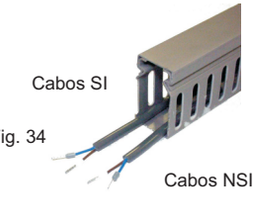


Fig. 34

Cabos Blindados:

Pode-se utilizar cabos blindados, em uma mesma canaleta.
No entanto o cabos SI devem possuir malha de aterramento devidamente aterradas..

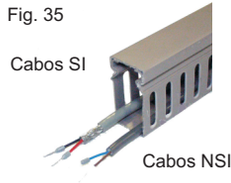


Fig. 35

Amarração dos Cabos:

Os cabos SI e NSI podem ser

montados em uma mesma canaleta desde que

separados com uma distância superior a 50 mm, e devidamente amarrados.

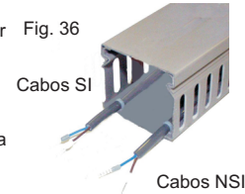


Fig. 36

Separação Mecânica:

A separação mecânica dos cabos SI dos NSI é uma forma simples e eficaz para a separação dos circuitos.
Quando utiliza-se canaletas metálicas deve-se aterrar junto as estruturas metálicas.

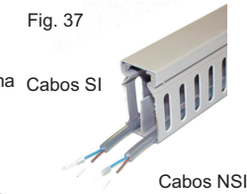


Fig. 37

Multicabos:

Cabo multivias com vários circuitos SI não deve ser usado em zona 0sem estudo de falhas.
Nota: pode-se utilizar o multicabo sem restrições se os pares SI possirem malha de aterramento individual.

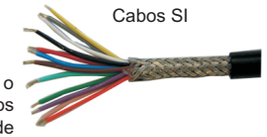
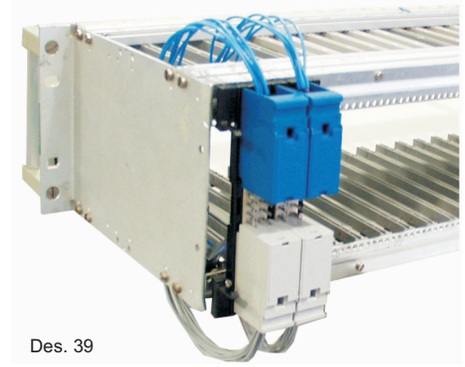


Fig. 38

Separação das Fiações no Subrack:

Conforme preveem as normas de instalações elétricas intrisecamente seguras, (IEC-79-14) e demais publicações técnicas, os circuitos intrinsecamente seguros (SI) devem ser “separados” dos circuitos não intrinsecamente seguros (NSI), desde o elemento de campo até os limitadores de energia.



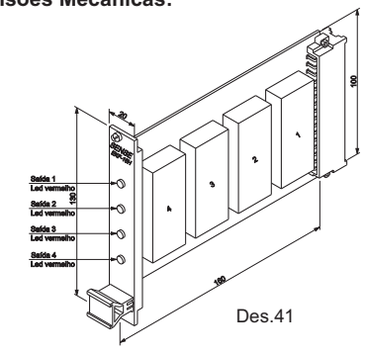
Des. 39

Caixas de Separação:

O subrack Sense é fornecido com o exclusivo sistema de separação de fiações, que utiliza uma pequena caixa azul separando os pinos dos conectores (D2 a D10 e Z2 a Z10) e suas fiações exclusivamente para as conexões de segurança intrinseca.
Para a identidicação dos circuitos SI, as caixas que cobre os bornes intrinsecamente seguros são na cor azul e os NSI na cor cinza.
Analogamente a caixa cinza separara as fiações NSI, do pinos: D22 a D32 e Z22 a Z32.
Os pinos D12 a D18 e Z12 a Z18 não estão protegidos por nenhuma caixas, sendo que os pinos D14 e Z14 são utilizados pelo barramento de alimentação.
Ambas as caixas possuem uma portinha que permitem a inspeção das conexões e suas soldas.

Fig. 40

Dimensões Mecânicas:



Des.41